

# ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

## Phase AVANT-PROJET

### MISSION G2 - AVP

#### (31) BAZIEGE

LD Belle Vue - Route Labastide  
Beauvoir

**Lotissement de 6 parcelles**

Référence dossier	Indice	Date d'émission	Rédigé par	Visé par
AM/19270.21 – G2AVP	0	26/05/2021	A. MONOD	J.F. CHIAPPA





## — RÉSUMÉ —

*Ce résumé vise à présenter succinctement les conclusions de la présente étude.  
En aucun cas, ces éléments ne peuvent servir seuls de justification.*

La présente étude (mission de type G2<sub>AVP</sub>), réalisée préalablement à la construction d'un lotissement sur un terrain situé LD Belle Vue - Route Labastide Beauvoir sur la commune de BAZIEGE (31), conduit aux solutions techniques suivantes.

### REJET DES EAUX PLUVIALES

Stockage avec rejet progressif vers le fossé busé en bord de route à l'aide d'une pompe de relevage

### ASSAINISSEMENT

Microstation ou autre filière agréée

avec rejet des eaux traitées dans le fossé busé en bord de route à l'aide d'une pompe de relevage

### VOIRIES

L'étude des voiries fera l'objet d'une note complémentaire



## — SOMMAIRE —

<b>I – MISSION .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1 – Cadre de la mission .....</b>	<b>3</b>
I.1.1 – Consultation .....	3
I.1.2 – Offre technique .....	4
I.1.3 – Commande .....	4
<b>I.2 – Réalisation de la mission .....</b>	<b>5</b>
I.2.1 – Investigations géotechniques .....	5
I.2.2 – Synthèse et interprétation des résultats .....	6
<b>II – CONTEXTE DE L'ETUDE .....</b>	<b>8</b>
<b>II.1 – Documents de l'étude .....</b>	<b>8</b>
<b>II.2 – Caractéristiques de l'avant-projet .....</b>	<b>8</b>
<b>II.3 – Description du site .....</b>	<b>9</b>
II.3.1 – Situation géographique .....	9
II.3.2 – Topographie et occupation du site .....	9
II.3.3 – Contexte géologique et risques naturels .....	10
<b>III – SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES .....</b>	<b>11</b>
<b>III.1 – Première approche du modèle géologique .....</b>	<b>11</b>
<b>III.2 – Caractéristiques physiques des sols .....</b>	<b>11</b>
<b>III.3 – Synthèse hydrogéologique .....</b>	<b>12</b>
III.3.1 – Niveaux d'eau .....	12
III.3.2 – Perméabilité .....	12
<b>IV – ETUDE DE L'AVANT-PROJET .....</b>	<b>13</b>
<b>IV.1 – Hypothèses géotechniques .....</b>	<b>13</b>
<b>IV.2 – Approche générale de la Zone d'Influence Géotechnique .....</b>	<b>13</b>
<b>IV.3 – Contraintes géotechniques .....</b>	Erreur ! Signet non défini.
<b>IV.4 – Principes constructifs envisageables pour l'avant-projet .....</b>	<b>14</b>
IV.4.1 – Assainissement .....	15
IV.4.2 – Voiries .....	16
IV.4.3 – Rejet des eaux pluviales .....	16
<b>V – SUITE DE L'ETUDE .....</b>	<b>17</b>

MISSIONS GEOTECHNIQUES  
ANNEXES



## I – MISSION

*Les démarches entreprises par GFC dans le cadre de cette étude sont menées selon l'Eurocode 7 (Normes NF EN 1997 -1/NA de septembre 2006 et NF EN 1997-2 septembre 2007).*

### I.1 – Cadre de la mission

#### I.1.1 – Consultation

Date de la consultation : 18/03/21

Client : 2JPM

Opération : Lotissement de 6 parcelles

Adresse : LD Belle Vue - Route Labastide Beauvoir

Commune : BAZIEGE (31)

Pièces jointes à la consultation :

- Esquisse projet
- Plan topographique
- Extrait de plan cadastral

Description générale de l'ouvrage :

- Lotissement de maisons individuelles

Type de mission demandée : G<sub>2</sub> phase Avant-Projet

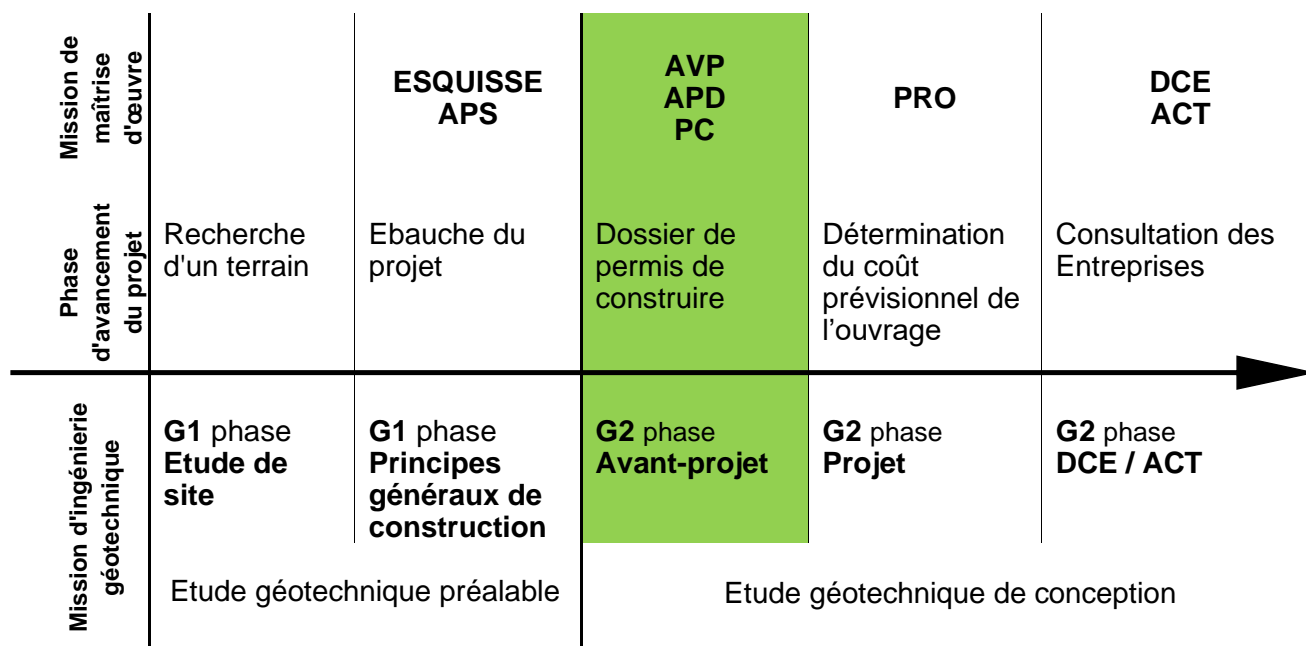
- Assainissement
- Voiries
- Rejet des eaux pluviales



### I.1.2 – Offre technique

La consultation et les différents éléments joints au dossier, ont permis à GFC d'établir l'offre technique référencée 31042P21 datant du 23/03/21 relative à la réalisation d'une **étude géotechnique de conception phase d'avant-projet (mission de type G2<sub>AVP</sub>)**.

#### PRINCIPE D'ENCHAINEMENT ET SYNCHRONISATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Norme NF P 94-500 – 30 Novembre 2013) ET DE MAITRISE D'ŒUVRE



### I.1.3 – Commande

La présente étude fait suite à l'acceptation de l'offre technique et financière le 25/03/21.



## I.2 – Réalisation de la mission

La mission réalisée correspond à une **étude géotechnique de conception phase Avant-Projet (Mission G2<sub>AVP</sub>)** selon la norme NF P 94-500 du 30 Novembre 2013. Elle comprend une phase d'investigations géotechniques et une phase de synthèse et d'interprétation des résultats de ces investigations.

### I.2.1 – Investigations géotechniques

Le programme d'investigation a été établi par GFC d'après les éléments de la consultation et conformément à la norme *NF EN 1997-2 - Eurocode 7 - Reconnaissance des terrains et essais de septembre 2007*.

*Ces essais ont pour vocation l'identification des sols et l'évaluation de leurs caractéristiques géotechniques. Aucune détection de pollution ne peut être déduite de ces sondages et essais.*

#### Implantation

Le plan d'implantation des différents sondages ainsi que les résultats des essais sont fournis en annexe.

L'implantation des sondages a été réalisée au GPS.

#### Nivellement

Les cotes de la tête des sondages sont considérées au niveau du terrain naturel au moment de l'intervention.

### Sondages et essais in situ

Les sondages et essais qui suivent ont été effectués en mai 2021.

Sondage et essai	Qté	N°	Profondeur	Données	Normes NF
Essai de pénétration dynamique (type DPSH-B)	6	PD1 à PD6	2,8 à 5,3 m/TN	-Résistance dynamique en pointe $q_d$ (MPa)	NF EN ISO 22476-2
Sondage destructif	1	SD1	4,6 m/TN	-Coupe approximative des sols	NF EN ISO 22475-1
Sondage à la tarière	4	ST1 à ST4	3,0 m/TN	-Coupe approximative des sols -Prélèvement d'échantillon remanié	NF EN ISO 22475-1
Essai de perméabilité	1	SD1	-	-Mesure de la perméabilité : Essai de type Lefranc	NF P 94-132
Essais Porchet	2	P1 et P2	0,6 m/TN	-Perméabilité des sols superficiels	

### Essais en laboratoire

Type d'essai	Nombre	Normes	Remarque
Teneur en eau $w$	1	NF P94-050	En cours
Analyse granulométrique par tamisage	1	NF P94-056	En cours
Valeur au bleu VBS	1	NF P94-068	En cours

### **1.2.2 – Synthèse et interprétation des résultats**

Conformément à l'offre technique acceptée et d'après les spécifications de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 relative aux missions d'ingénierie géotechnique, la présente mission comprend :

- une première approche du modèle géologique et hydrogéologique
  - Synthèse des éléments géologiques et hydrogéologiques connus
- une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes
- une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique
- l'identification des contraintes géotechniques majeures
- la définition des principes généraux de construction envisageables
  - Exemple de prédimensionnement d'une structure de voirie
  - Principe de rejet des eaux pluviales



**La présente mission exclut :**

- le dimensionnement des ouvrages géotechniques,
- l'étude de la stabilité des talus,
- l'étude des ouvrages annexes (terrasses, clôtures, piscine, etc.),
- l'étude des ouvrages de soutènement.





## II – CONTEXTE DE L'ETUDE

### II.1 – Documents de l'étude

Les documents en possession de GFC pour réaliser cette étude sont les suivants :

Document	Référence	Date	Echelle	Remarque
Esquisse projet	ESQUISSE n°2	22/01/2021	1/500	
Plan topographique	-	11/03/2021	1/250	Rattachement NGF
Extrait de plan cadastral	-	11/01/2021	1/1000	

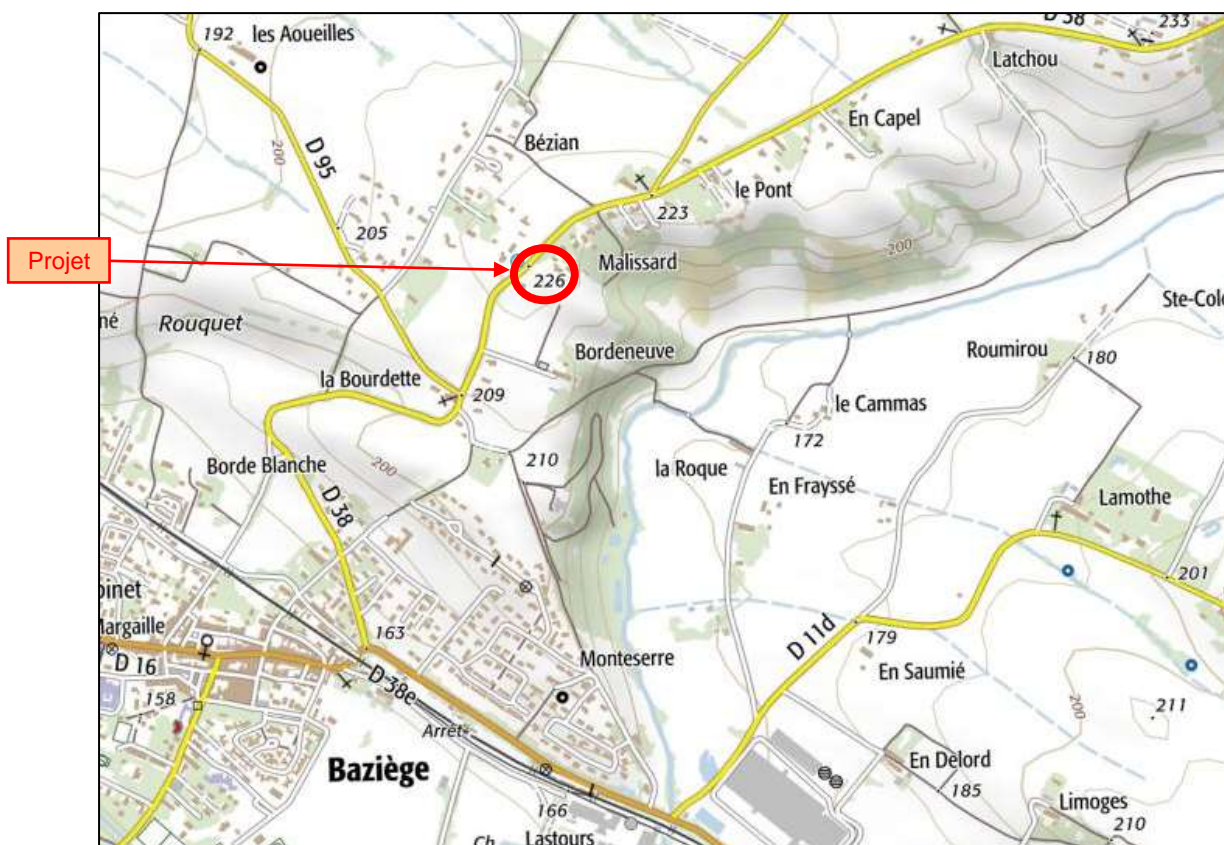
### II.2 – Caractéristiques de l'avant-projet

Il est prévu la construction d'un lotissement de 6 lots au droit du terrain étudié.

Le présent rapport ne traite que les études des voiries, de l'infiltration des eaux pluviales et de l'assainissement autonomes.

## II.3 – Description du site

### II.3.1 – Situation géographique



*Extrait de carte IGN*

### II.3.2 – Topographie et occupation du site

D'un point de vue topographique, ce terrain, situé à flanc de coteau, présente une légère pente vers le sud-est.

D'après le plan topographique fourni, il est compris entre les cotes 221 m et 225 m NGF.

Au moment de l'étude, il s'agissait d'un terrain vague en terre avec des arbres.



### II.3.3 – Contexte géologique et risques naturels

#### ⇒ Géologie

D'après la carte géologique de la France au 1/50.000, feuille de Toulouse-Est, le contexte géologique du site est le suivant :

- Formations des pentes, éboulis et solifluxion issus de la molasse ;
- Marnes et molasses du Stampien.

#### ⇒ Risques naturels

La présente étude prend en compte les risques naturels identifiés ci-dessous.

Les éléments relatifs aux risques naturels identifiés sur la commune devant être pris en compte dans le cadre de la présente étude sont synthétisés ci-après :

<b>Risque</b>	<b>Séisme</b>	<b>Inondation</b>	<b>Retrait / Gonflement</b>
PPRn	-	Approuvé en 2014	Approuvé en 2013
Arrêté de catastrophe naturelle	-	3 arrêtés entre 1996 et 2009	6 arrêtés entre 1989 et 2016
Aléa sur la parcelle	Zone de sismicité 1 (aléa très faible)	Non inondable	Fort

*Sources : <http://www.georisques.gouv.fr>*



## III – SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

### III.1 – Première approche du modèle géologique

*Le modèle géologique suivant est déduit de l'ensemble des sondages réalisés in situ lors de la campagne de reconnaissance réalisée. Notons que la précision des données lithologiques (faciès, interfaces) peut varier en fonction de la méthodologie de sondage utilisée. Par ailleurs, chaque sondage donnant une information ponctuelle, les éventuelles variations liées aux changements de faciès géologiques ne peuvent être décelées sur l'ensemble du site. **La première approche du modèle géologique présentée ci-après peut donc comporter des incertitudes qui pourront être réduites par une densification des points de sondage. Le modèle géologique devra être validé dans le cadre de la mission G2<sub>PRO</sub>.***

Les sondages réalisés in situ ont permis l'identification suivante, sous une **couche superficielle végétalisée** (épaisseur de l'ordre de 40 cm) :

- Des **argiles limoneuses**, rencontrées au droit de nos sondages jusqu'à 0,7 m à 2,5 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Ces terrains présentent des caractéristiques mécaniques faibles.
- Le **substratum argilo-silteux** a été reconnu au-delà. Les caractéristiques mécaniques sont bonnes à élevées.

### III.2 – Caractéristiques physiques des sols

Les essais en laboratoire sont en cours de réalisation et feront l'objet d'une note complémentaire.

### III.3 – Synthèse hydrogéologique

#### III.3.1 – Niveaux d'eau

Lors de la campagne de reconnaissance réalisée en mai 2021, aucune présence d'eau n'a été mise en évidence au droit des sondages réalisés.

Toutefois, il est connu dans ce type de contexte, des circulations d'eau erratiques se produisant sur le toit du substratum compact ou à la faveur des éventuels niveaux sableux les plus perméables le constituant.

#### III.3.2 – Perméabilité

Un essai de perméabilité de type Nasberg a été réalisé, par injection d'eau dans le piézomètre installé dans le sondage SD1.

Les caractéristiques et le résultat de l'essai sont les suivants :

Sondage	SD1
Horizon testé	Argile silteuse
Profondeur de l'essai	1,7 à 2,1 m/TN
Toit de la nappe au repos	-
<b>Perméabilité mesurée</b>	<b><math>1.10^{-7}</math> m/s</b>

Des essais de perméabilité de type Porchet ont été réalisés par injection dans les sondages P1 et P2.

Les caractéristiques et le résultat de l'essai sont les suivants :

Sondage	P1	P2
Horizon testé	Argile limoneuse	Argile limoneuse
Profondeur de l'essai	- 0,2 à - 0,6 m / TN	- 0,2 à - 0,6 m / TN
<b>Perméabilité mesurée (Porchet)</b>	<b>2 mm/h</b>	<b>3 mm/h</b>

Compte tenu de ces éléments, il conviendra de prendre en compte, **en première approche**, la valeur suivante :

<b>Perméabilité</b>	<b><math>1.10^{-7}</math> m/s</b>
---------------------	-----------------------------------



## IV – ETUDE DE L'AVANT-PROJET

### IV.1 – Hypothèses géotechniques

⇒ Modèle géologique et hydrogéologique

- Le terrain présente une légère pente vers le sud-est.
- L'interface entre les sols argilo-limoneux peu compacts et le substratum argilo-silteux compact se situe entre 0,7 m et 2,5 m de profondeur.
- Aucune venue d'eau n'a été observée lors de nos sondages.

⇒ Risques naturels

- Retrait / Gonflement : Le terrain est situé en zone d'aléa fort vis-à-vis du retrait et gonflement.

⇒ Ouvrage

- Il est prévu la réalisation d'un lotissement. L'étude porte uniquement sur les voiries, l'infiltration des EP et l'étude de l'assainissement autonome.

### IV.2 – Approche générale de la Zone d'Influence Géotechnique

*La Zone d'Influence Géotechnique au sens de la norme NF P 94-500 constitue la zone d'interaction entre l'ouvrage, le terrain et son environnement.*

Après examen des hypothèses géotechniques, la Zone d'Influence Géotechnique est limitée à l'emprise des ouvrages.



#### IV.4 – Principes constructifs envisageables pour l'avant-projet

*N.B. : Les choix constructifs sont du ressort de la maîtrise d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre.*

Compte tenu des éléments précédents et dans la limite de la mission G2<sub>AVP</sub>, il pourra être envisagé les principes constructifs ci-après qui seront détaillés séparément dans les paragraphes suivants.

- **Rejet des eaux pluviales**

**Stockage avec rejet progressif vers le fossé busé en bord de route avec une pompe de relevage**

- **Assainissement**

**Microstation  
avec rejet des eaux traitées dans le fossé busé en bord de route avec une pompe de relevage**



#### IV.4.1 – Assainissement

##### ⇒ Systeme d'assainissement

Les sols superficiels sont constitués d'argile limoneuse. Ces sols présentent une perméabilité de l'ordre de 2 à 3 mm/h.

Compte tenu de ces éléments et d'après le DTU 64.1, il pourra être envisagé la mise en œuvre d'un système d'assainissement autonome sur la parcelle, constitué d'un dispositif comprenant :

- **une microstation ou autre filière agréée**

En sortie du dispositif de traitement, compte tenu de la faible perméabilité des sols de surface, il faudra prévoir un **rejet au fossé busé en bordure de la route**.

Etant donné le calage altimétrique du projet, il faudra prévoir une pompe de relevage.

Les travaux devront être réalisés conformément au D.T.U. 64.1.

##### ⇒ Dimensionnement

- **Microstation :**

Pour un dispositif d'assainissement devant traiter une charge brute de pollution organique **inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5**, les performances minimales requises pour les rejets sont les suivantes (arrêté du 07 mars 2012) :

PARAMETRES	Entrée de l'installation		Sortie de l'étape de traitement intermédiaire		Sortie de l'installation
	Min.	Max.	Min.	Max.	Max.
DBO5 (mg/l)	300	500	100	350	35
DCO (mg/l)	600	1000	200	600	-
MES (mg/l)	300	700	40	150	30





#### **IV.4.2 – Voiries**

L'étude des voiries fera l'objet d'une note complémentaire une fois les essais en laboratoire terminés.

#### **IV.4.3 – Rejet des eaux pluviales**

Etant donné la très faible perméabilité des sols au droit du projet, l'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol du site ne pourra pas être envisagée.

Il conviendra donc de s'orienter vers une solution de stockage avec rejet progressif vers le fossé busé en bord de route.

Etant donné le calage altimétrique du projet, il faudra prévoir une pompe de relevage.



## V – SUITE DE L'ETUDE

GFC reste à la disposition du demandeur pour fournir les renseignements qu'il pourrait désirer et pour participer à la suite de la mission.

**N.B.** : Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des documents joints ci-après :

- Conditions générales des missions géotechniques ;
- Classification des missions géotechniques types ;
- Schéma d'enchaînement des missions géotechniques types ;



## Norme NF P 94-500 (Novembre 2013)

### CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

#### 1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique, il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant-projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques.

De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ; une mission d'étude géotechnique de conception phase projet G2-PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie (s) d'ouvrage (s) concerné (s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

#### 2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

#### 3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.



## Norme NF P 94-500 (Novembre 2013)

### CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

#### ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

##### Phase Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

##### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées :

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

#### ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

##### Phase Avant-Projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

##### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

##### Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

- Assister éventuellement le Maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

#### ÉTAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

##### ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

##### Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs

justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.



## CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Suite)

<p><b>Phase Suivi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.</li> <li>— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).</li> <li>— Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).</li> </ul>
<p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)</b></p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><b>Phase Supervision de l'étude d'exécution</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.</li> </ul>
<p><b>Phase Supervision du suivi d'exécution</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).</li> <li>— Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul>
<p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.</li> <li>— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).</li> </ul>

## ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique

## ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Suite)

Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant		Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés



## — ANNEXES —

ANNEXE 1 : COUPES DES SONDAGES

ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



# ANNEXE 1

## COUPES DES SONDAGES



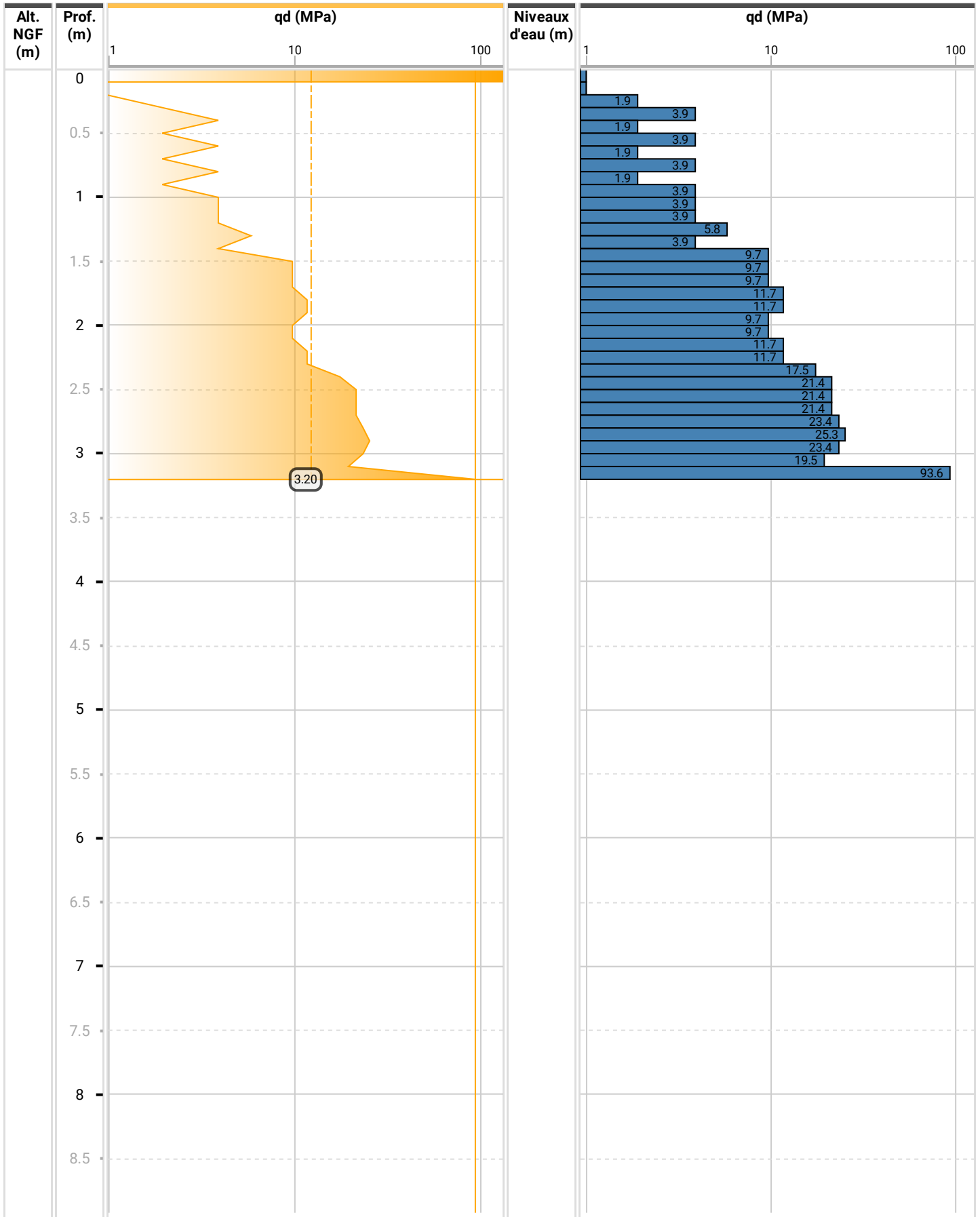


### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
 31 - BAZIEGE  
 Description du dossier  
 Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
 Dossier  
 19270

### PENETROMETRE DYNAMIQUE TYPE B

Forage  
 PD1  
 Altitude (NGF)  
 Date de début  
 19/05/2021 08:15:39



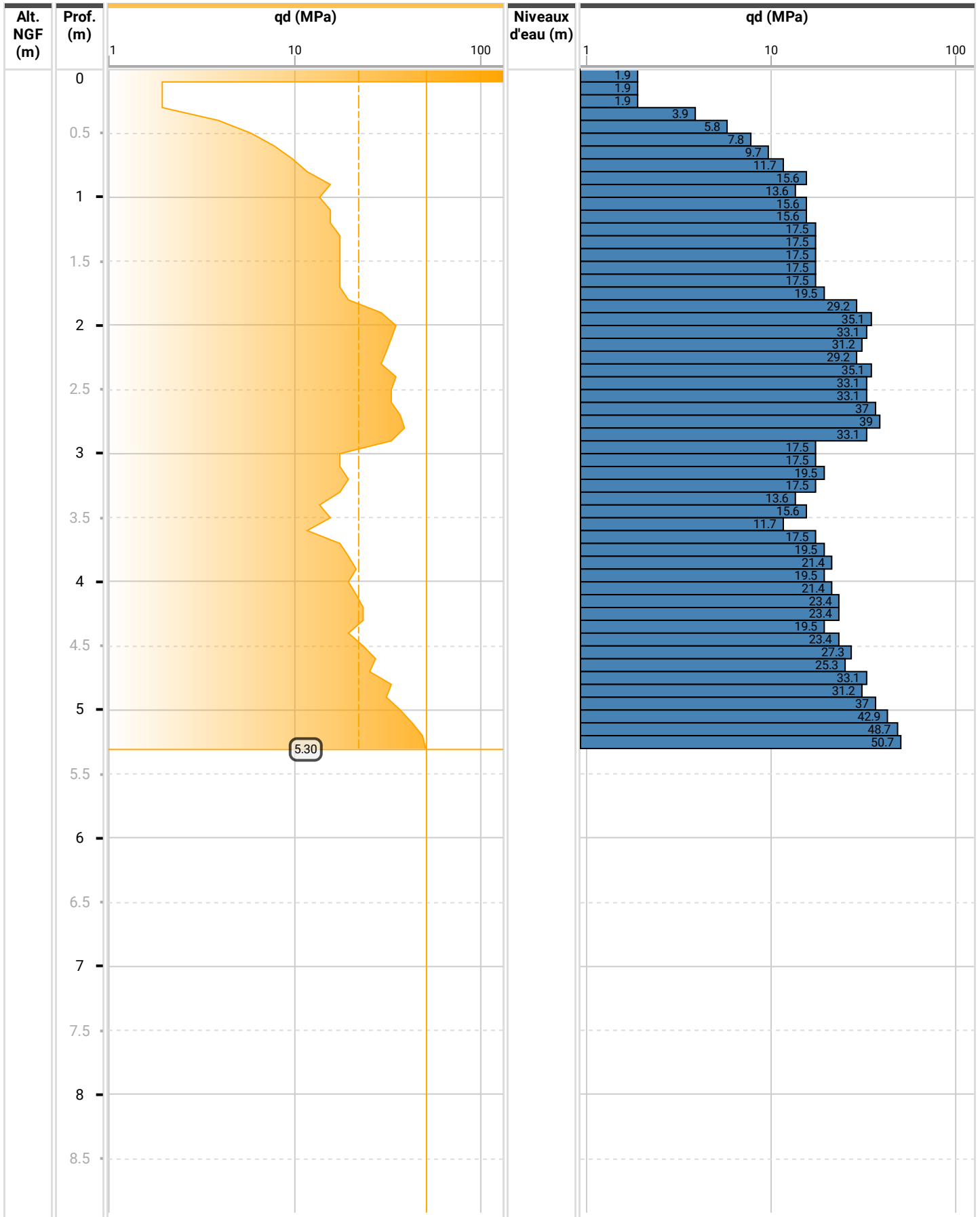


### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
 31 - BAZIEGE  
 Description du dossier  
 Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
 Dossier  
 19270

### PENETROMETRE DYNAMIQUE TYPE B

Forage  
 PD2  
 Altitude (NGF)  
 Date de début  
 19/05/2021 08:15:39



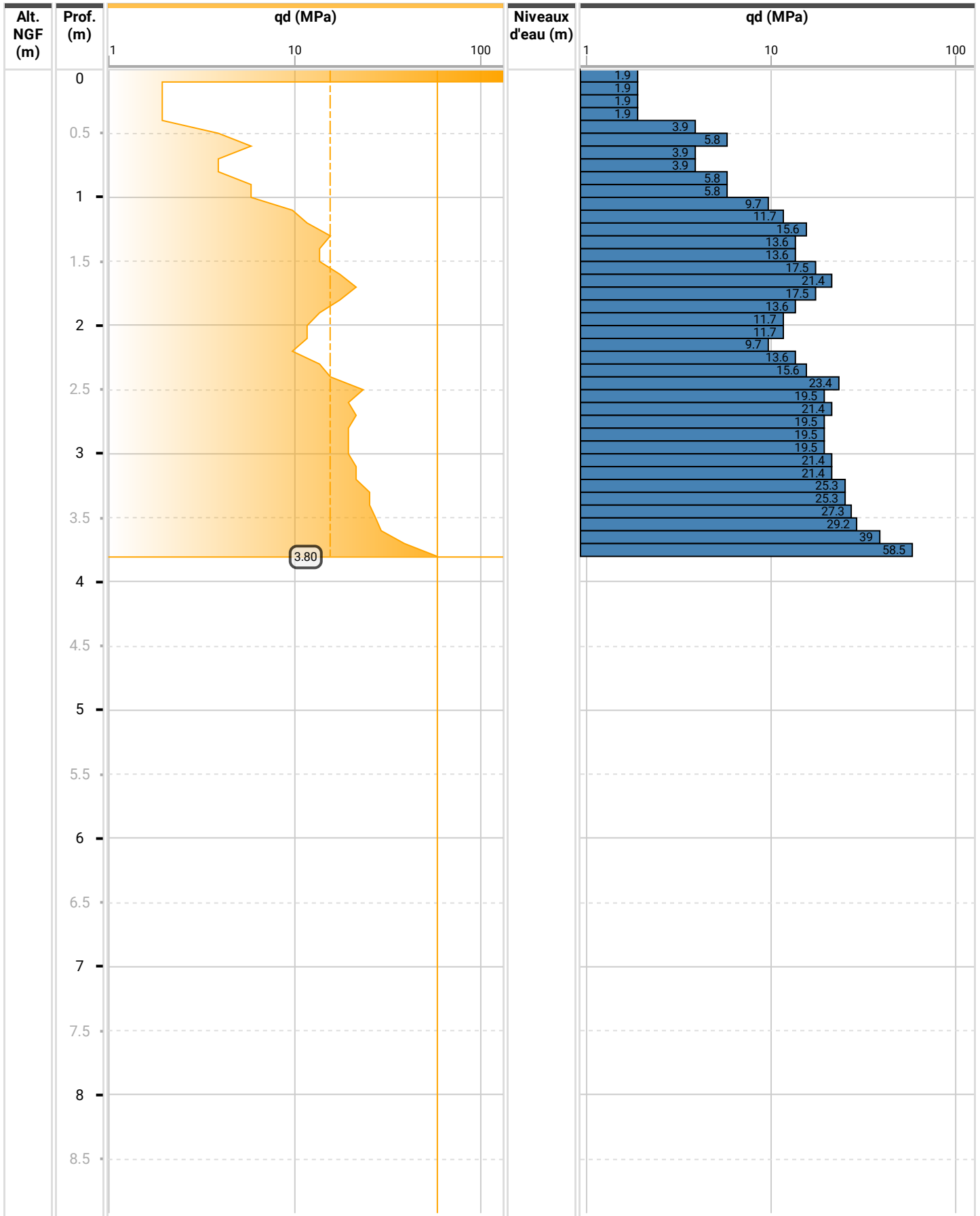


### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
 31 - BAZIEGE  
 Description du dossier  
 Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
 Dossier  
 19270

### PENETROMETRE DYNAMIQUE TYPE B

Forage  
 PD3  
 Altitude (NGF)  
 Date de début  
 19/05/2021 08:15:39



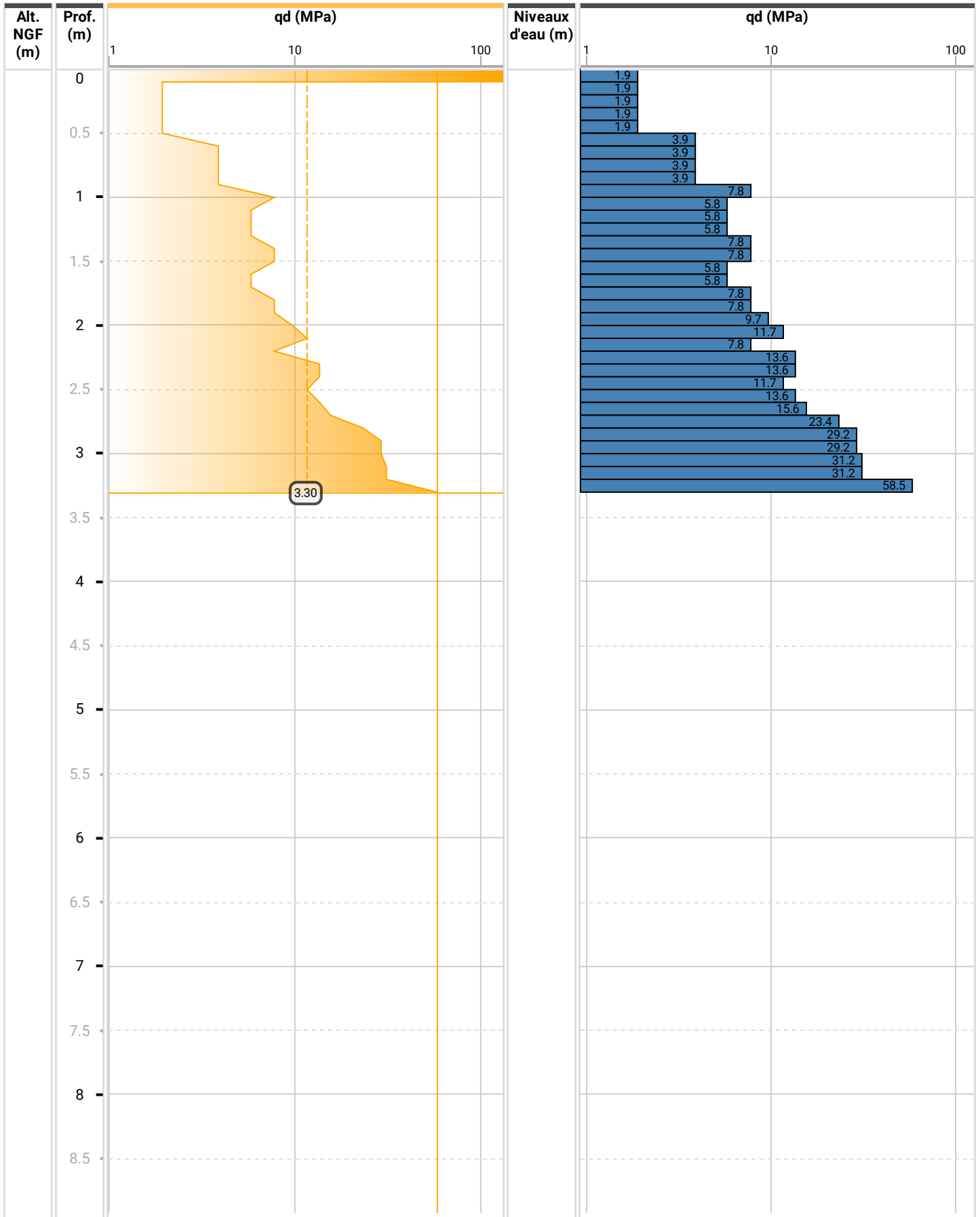


### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
 31 - BAZIEGE  
 Description du dossier  
 Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
 Dossier  
 19270

### PENETROMETRE DYNAMIQUE TYPE B

Forage  
 PD4  
 Altitude (NGF)  
 Date de début  
 19/05/2021 08:15:39



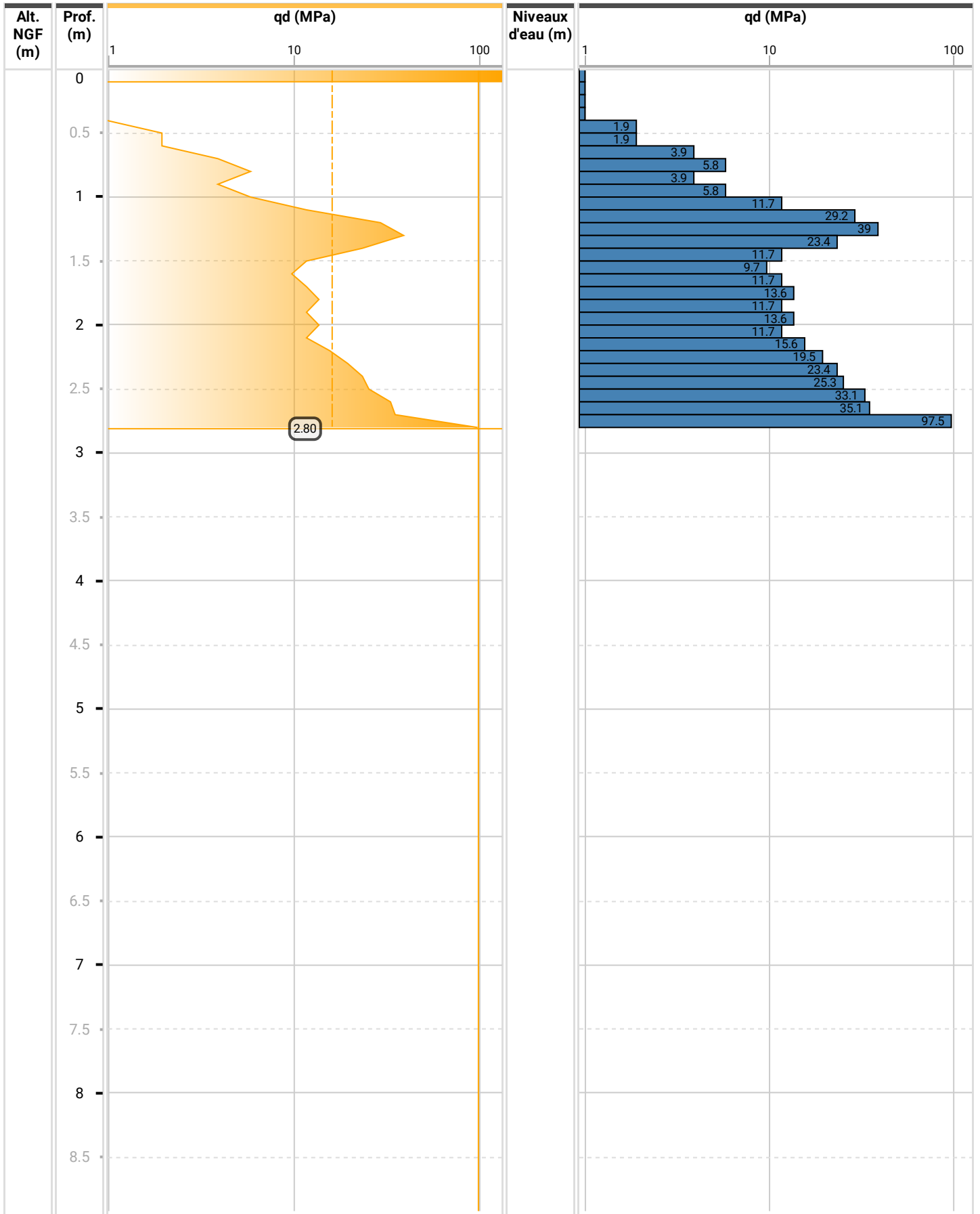


### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
 31 - BAZIEGE  
 Description du dossier  
 Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
 Dossier  
 19270

### PENETROMETRE DYNAMIQUE TYPE B

Forage  
 PD5  
 Altitude (NGF)  
 Date de début  
 19/05/2021 08:15:39



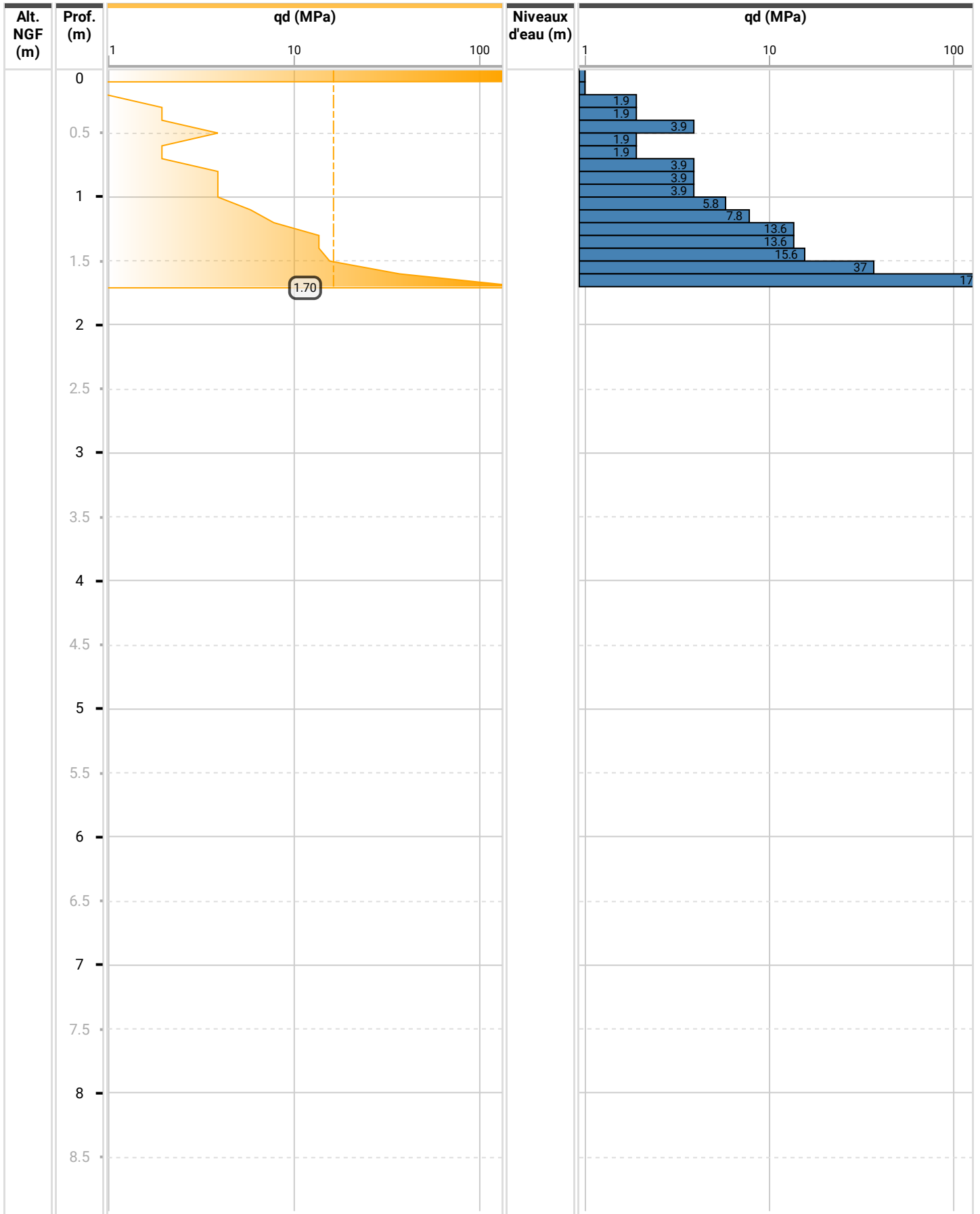


### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
 31 - BAZIEGE  
 Description du dossier  
 Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
 Dossier  
 19270

### PENETROMETRE DYNAMIQUE TYPE B

Forage  
 PD6  
 Altitude (NGF)  
 Date de début  
 19/05/2021 08:15:39





### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
31 - BAZIEGE  
Description du dossier  
Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
Dossier  
19270

### SONDAGE A LA PELLE

Forage  
SD1  
Altitude (NGF)  
0 m  
Date de début  
19/05/2021 08:15:39

Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
	0			Terre végétale.		
	0.5	0.4		Argile limoneuse bariolée.		
	1	1		Argile silteuse bariolée		
	2	2.1		Argile silteuse bariolée. Présence de nodules calcaires à partir de 4,1 m.		
	2.5					
	3					
	3.5					
	4					
	4.5	4.6				
	5					
	5.5					
	6					
	6.5					
	7					
	7.5					
	8					
	8.5					
	9					
	9.5					
	10					
	10.5					
	11					

Tarière ø150 mm



### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
31 - BAZIEGE  
Description du dossier  
Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
Dossier  
19270

### SONDAGE TARIERE

Forage  
ST1  
Altitude (NGF)  
0 m  
Date de début  
19/05/2021 08:15:39

Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
	0			Terre végétale : limon et argile		Tarière ø150 mm
	0.4	0.5		Argile légèrement limoneuse bariolée		
	0.9	1		Argile bariolée		
	1.6	2		Argile silteuse bariolée		
	3	3				
	3.5					
	4					
	4.5					
	5					
	5.5					
	6					
	6.5					





### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
31 - BAZIEGE  
Description du dossier  
Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
Dossier  
19270

### SONDAGE TARIERE

Forage  
ST2  
Altitude (NGF)  
0 m  
Date de début  
19/05/2021 08:15:39

Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
	0			Terre végétale		Tarière ø150 mm
	0.3			Argile bariolée. Présence de nodules plus raides		
	0.8			Argile bariolée avec quelques nodules		
	1.2			Argile silteuse		
	1.5					
	2					
	2.5					
	3	3				
	3.5					
	4					
	4.5					
	5					
	5.5					
	6					
	6.5					



### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
31 - BAZIEGE  
Description du dossier  
Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
Dossier  
19270

### SONDAGE TARIERE

Forage  
ST3  
Altitude (NGF)  
0 m  
Date de début  
19/05/2021 08:15:39

Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
	0			Terre végétale		Tarière ø150 mm
	0.4	0.5		Argile bariolée légèrement limoneuse		
	0.9	1		Argile bariolée, plus compacte à partir de 2,5 m.		
	1.5					
	2					
	2.5					
	3	3				
	3.5					
	4					
	4.5					
	5					
	5.5					
	6					
	6.5					



### REFERENCE DU CHANTIER

Chantier  
31 - BAZIEGE  
Description du dossier  
Lotissement - Lieu-dit Belle Vue  
Dossier  
19270

### SONDAGE TARIERE

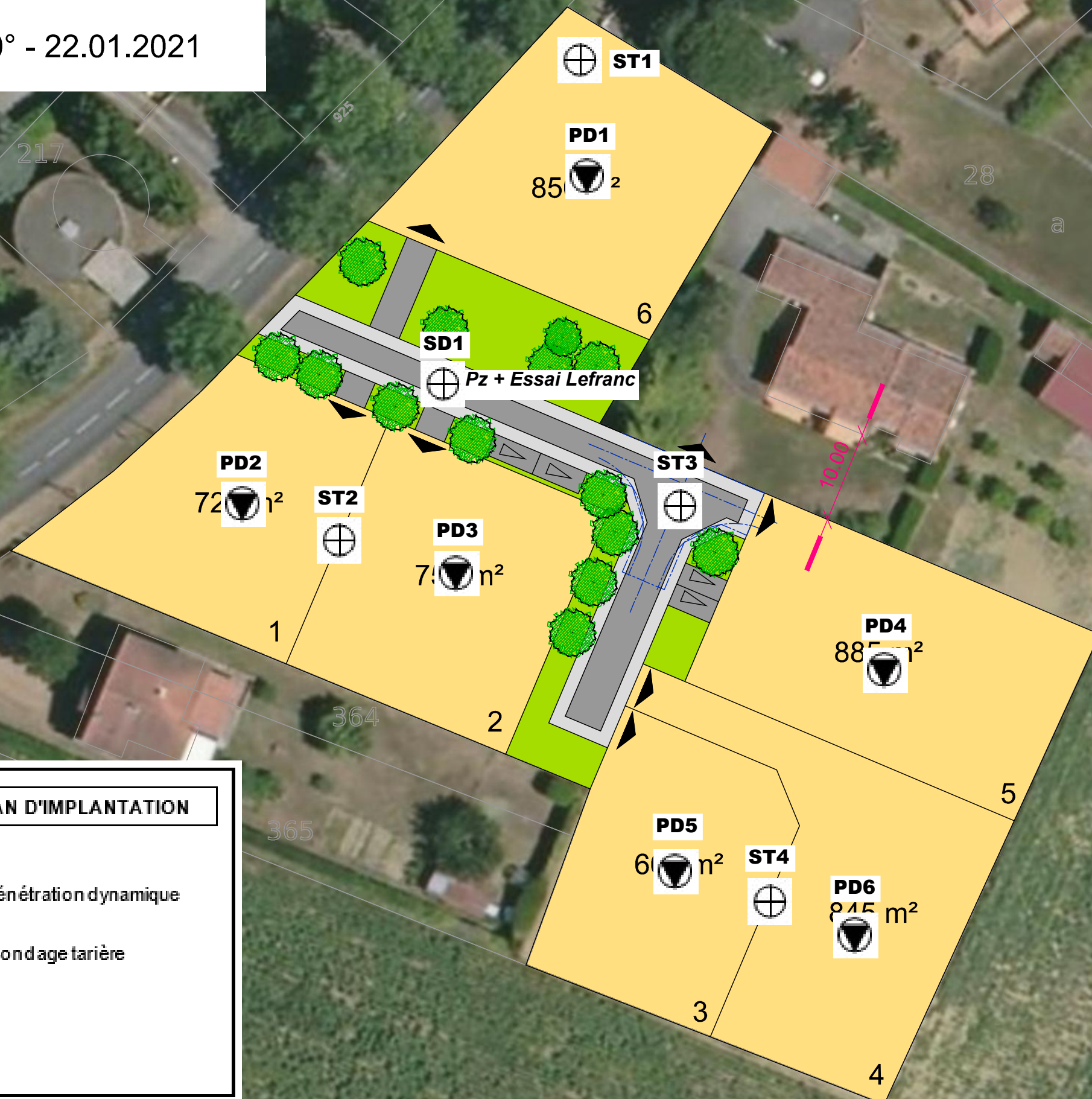
Forage  
ST4  
Altitude (NGF)  
0 m  
Date de début  
19/05/2021 08:15:39




Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
	0			Terre végétale		Tarière ø150 mm
	0.4			Silt légèrement argileux		
	1			Argile silteuse bariolée		
	1.8			Argile bariolée Présence de nodule à partir de 2,5 m		
	2					
	2.5					
	3					
	3.5					
	4					
	4.5					
	5					
	5.5					
	6					
	6.5					



# ANNEXE 2

## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



 31 – BAZIEGE Lotissement – Lieu-dit Belle Vue  Dossier : 19270.21 Echelle : 1/500	<b>PLAN D'IMPLANTATION</b>	
		Pénétration dynamique
		Sondage tarière